

551,872

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 10 月 21 日 (21.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/090034 A1(51) 国際特許分類⁷: C08L 67/04, C08K 9/00

5268660 滋賀県長浜市三ツ矢町 5 番 8 号 三菱樹脂株式会社 長浜工場内 Shiga (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004856

(22) 国際出願日: 2004 年 4 月 2 日 (02.04.2004)

(74) 代理人: 大島 由美子, 外(OSHIMA, Yumiko et al.);
〒1690075 東京都新宿区高田馬場1-20-10-203 進歩国際特許事務所 Tokyo (JP).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-098736 2003 年 4 月 2 日 (02.04.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱樹脂株式会社 (MITSUBISHI PLASTICS, INC.) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内 2 丁目 5 番 2 号 Tokyo (JP).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大橋 暁弘 (OHASHI, Akihiro) [JP/JP]; 〒5268660 滋賀県長浜市三ツ矢町 5 番 8 号 三菱樹脂株式会社 長浜工場内 Shiga (JP). 田中 一也 (TANAKA, Kazuya) [JP/JP]; 〒5268660 滋賀県長浜市三ツ矢町 5 番 8 号 三菱樹脂株式会社 長浜工場内 Shiga (JP). 加藤 幸男 (KATO, Yukio) [JP/JP]; 〒2540019 神奈川県平塚市西真土 2 丁目 1 番 3 5 号 三菱樹脂株式会社 平塚工場内 Kanagawa (JP). 高木 潤 (TAKAGI, Jun) [JP/JP]; 〒

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: INJECTION-MOLDED OBJECT

(54) 発明の名称: 射出成形体

(57) Abstract: An injection molding which is biodegradable and excellent in flame retardancy and mechanical strength. The injection molding comprises 100 parts by mass of a lactic acid resin and 5 to 40 parts by mass of a metal hydroxide, wherein the metal hydroxide has been surface-treated and the amount of Na₂O (w-Na₂O) present on the surface of the metal hydroxide particles is 0.1 mass % or smaller. The injection molding preferably further contains an aliphatic polyester or aromatic aliphatic polyester other than lactic acid resins in an amount of 20 to 80 parts by mass per 100 parts by mass of the lactic acid resin.(57) 要約: 生分解性を有し、かつ、優れた難燃性及び機械的強度を有する射出成形体を提供するために、射出成形体は、乳酸系樹脂と、乳酸系樹脂 100 質量部に対して 5~40 質量部の割合で配合した金属水酸化物とを有し、この金属水酸化物が表面処理されており、この金属水酸化物の粒子表面に存在する Na₂O (w-Na₂O) が 0.1 質量%以下である。ここで、さらに、乳酸系樹脂以外の脂肪族ポリエステル、あるいは芳香族脂肪族ポリエステルを、乳酸系樹脂 100 質量部に対して 20~80 質量部の割合で配合することが好ましい。

WO 2004/090034 A1

明 細 書

射出成形体

5 技術分野

本発明は、生分解性及び難燃性を有する射出成形体に関する。

背景技術

従来のプラスチックは、自然環境中で長期にわたって安定であり、し
10 かも嵩比重が小さいため、廃棄物埋め立て処理地の短命化を促進したり、
自然の景観や野生動植物の生活環境を損なったりという問題点が指摘さ
れていた。そのため、自然環境中で、経時的に分解、消失し、自然環境
に悪影響を及ぼさない材料が求められている。このような材料として今
15 日注目を集めているのは、生分解性樹脂である。生分解性樹脂は、土壌
中や水中で、加水分解や微生物の作用によって生分解され、最終的には
無害な分解物となることが知られている。また、コンポスト（堆肥化）
処理された生分解性樹脂は、容易に廃棄されることが知られている。

実用化され始めている生分解性樹脂としては、脂肪族ポリエステル、
変性PVA、セルロースエステル化合物、デンプン変性体、及びこれら
20 のブレンド体等がある。幅広い特性と汎用樹脂に近い加工性を有する脂
肪族ポリエステルは、広く使われ始めており、例えば、乳酸系樹脂に、
他の脂肪族ポリエステルを併用したものは、透明性、剛性、耐熱性等に
優れていることから、ポリスチレンやABS樹脂等の代替材料として、
家電、OA機器等の射出成形分野において注目されている。

25 家電、OA機器等に使用される材料には、火災防止のため難燃性が要
求され、ポリスチレン、ABS樹脂等には、主としてハロゲン系、特に

臭素系難燃剤が添加されてきた。しかし、ハロゲン系難燃剤は、燃焼時にダイオキシン等の有害ガスが発生する可能性が指摘されており、廃棄物の焼却処理やサーマルリサイクルの際の安全性には問題がある。ハロゲン系難燃剤の代替としてリン系難燃剤が開発されたが、埋め立て処理
5 後、リンが廃棄物から溶出して土壌や水質を汚染する可能性があり、人体に対する安全性や環境調和性が不十分である。また、リン系難燃剤を添加した樹脂は、成形性、耐熱性等の実用面に悪影響を与えることがある。このため、ハロゲン及びリンを含有しない難燃剤の開発が進められている。例えば、金属水酸化物は、廃棄処分時に有害ガスが発生すること
10 とがなく、環境調和型の難燃剤であるとして注目されている。

しかしながら、乳酸系樹脂に金属酸化物を添加すると、水等の存在によって乳酸系樹脂の分解が進み、乳酸系樹脂等の分子量低下及び機械的強度の低下を引き起こす。樹脂に十分な難燃性を付与するためには多量の金属水酸化物（例えば、樹脂 100 質量部に対して約 150 質量部以
15 上）を添加しなければならず、金属水酸化物の使用量の増加に伴って樹脂の機械的強度の低下が増大する。特開平 8-252823 号公報には、生分解性プラスチックに難燃性を付与するために、水酸化アルミニウム又は水酸化マグネシウムを添加することが開示されているが、十分な難燃性を得るためには多量の水酸化マグネシウム等を添加する必要があり、
20 機械的強度の低下をきたす。

また、特開 2000-319532 号公報には、非ハロゲン系及び非リン系難燃剤としてケイ素酸化物を用い、これを樹脂に相溶化させた難燃性樹脂組成物が開示されているが、高い難燃性能を満たすものではないため、家電、OA 機器等の用途に使用することができず、機械物性も
25 充分でない。

発明の開示

本発明者らは、このような現状に鑑み、鋭意検討を重ねた結果、本発明を完成するに至った。本発明の目的は、生分解性を有し、かつ、優れた難燃性及び機械的強度を有する射出成形体を提供することにある。

本発明の射出成形体は、乳酸系樹脂と、該乳酸系樹脂 100 質量部に対して 5 ～ 40 質量部の割合で配合した金属水酸化物とを有し、該金属水酸化物が表面処理されており、該金属水酸化物の粒子表面に存在する Na_2O ($w-\text{Na}_2\text{O}$) が 0.1 質量%以下であることを特徴とする。

10 ここで、さらに、乳酸系樹脂以外の脂肪族ポリエステル、あるいは芳香族脂肪族ポリエステルを、前記乳酸系樹脂 100 質量部に対して 20 ～ 80 質量部の割合で配合することができる。

また、さらに、無機フィラーを、前記乳酸系樹脂 100 質量部に対して 1 ～ 20 質量部の割合で配合してもよい。

15 また、前記金属水酸化物は、高級脂肪酸を用いたコーティング、シランカップリング剤を用いたコーティング、チタネートカップリング剤を用いたコーティング、硝酸塩を用いたコーティング、ゾルーゲルコーティング、シリコーンポリマーコーティング、および、樹脂コーティングからなる群から選ばれた少なくとも 1 つにより表面処理されていること

20 が好ましい。

本発明の射出成形体は、乳酸系樹脂と、該乳酸系樹脂 100 質量部に対して 5 ～ 40 質量部の割合で配合した金属水酸化物とを有し、該金属水酸化物が表面処理され、分解率が 10 % 以下であり、かつ、耐衝撃性が 5 kJ/m^2 以上であることを特徴とする。

図面の簡単な説明

Fig. 1 Aは、本発明の第1の実施形態にかかる射出成形体の平面図であり、Fig. 1 Bは正面図である。

5

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明について説明する。

本発明の射出成形体は、乳酸系樹脂と、この乳酸系樹脂100質量部に対して5～40質量部の割合で配合した金属水酸化物とを含む樹脂組成物から形成されたものである。ただし、この金属水酸化物は、表面処理が施されており、粒子表面に存在する Na_2O ($w-\text{Na}_2\text{O}$) が0.1質量%以下である。金属水酸化物の配合量が、乳酸系樹脂100質量部に対して5質量部より少ない場合には、難燃性の付与効果が得られず、40質量部より多い場合には、乳酸系樹脂等の分子量低下、成形体の機械的強度の低下等が起こる。

Na_2O は、下記式に示すように、 H_2O と反応し、乳酸系樹脂、乳酸系樹脂以外の脂肪族ポリエステル、および、芳香族脂肪族ポリエステルの加水分解を進行させる。



乳酸系樹脂等の加水分解が進行すると、乳酸系樹脂等の分子量の低下、成形体の機械的強度の低下を引き起こすことになる。従って、十分な難燃性を付与することができる量の金属水酸化物を配合するためには、 $w-\text{Na}_2\text{O}$ が0.1質量%以下であることが必要である。

本明細書中、 $w-\text{Na}_2\text{O}$ とは金属水酸化物の表面にある Na_2O を

示す。

本発明において $w - Na_2O$ の量は、以下の方法により求めた。すな
わち、まず、100 mL のビーカーに水酸化アルミニウム 5 g (1 mg
の単位まで秤量) を入れ、そこに温度 50℃～60℃の水 50 mL を加
える。これを加熱し、内容物の温度を 80℃～90℃に保ちつつ 2 時間
保持する。次に、内容物を 5 B の濾紙を用いて濾過し、50～60℃の
水 5 mL で 4 回洗浄する。この濾液を 20℃に冷却した後、0.2 mg
/mL の Li 内部標準溶液を 10 mL 加え、更に蒸留水を加えて全量が
100 mL となるようにする。これを、日本工業規格 JIS H 190
1-1977 に基づいて、原子吸光光度計で Na 量を測定した。得られ
た Na 量を Na_2O 量に換算し、この換算値を $w - Na_2O$ の量とする。

本発明の射出成形体は、特定の金属水酸化物を含有することによって、
高い難燃性を実現している。本発明において難燃性とは、燃焼部分の拡
大が遅くなる効果、及び類焼が起こり難い効果を起こすことを意味する。

本発明に好適に用いられる金属水酸化物としては、水酸化アルミニウ
ム、水酸化マグネシウム、カルシウム・アルミネート水和物、酸化スズ
水和物、プロゴバイト、硝酸亜鉛六水和物、硝酸ニッケル六水和物等が
挙げられる。これらの中では、コスト及び難燃性向上機能の観点から、
水酸化アルミニウム又は水酸化マグネシウムを用いることが好ましい。

金属水酸化物の表面処理方法としては、高級脂肪酸、シランカップリ
ング剤、チタネートカップリング剤、硝酸塩等を用いてコーティングす
る方法、ゾルーゲルコーティング、シリコンポリマーコーティング、
樹脂コーティング等が挙げられる。本発明に係る金属水酸化物は、これ
らの表面処理方法の一つもしくは二つ以上の表面処理を行うことが好ま
しい。金属水酸化物にこのような表面処理を施すことにより、 $w - Na_2O$
の量を低減することができるので、高い難燃性能を発揮しうる量の

金属酸化物を配合しても、乳酸系樹脂等と金属酸化物とを混練する際に、あるいは射出成形する際等に、樹脂の分子量を低下させることもなく、成形体の機械的強度が低下することもない。

本発明においては、さらに難燃助剤を配合することが好ましい。難燃
5 助剤を配合することにより、成形体の難燃性をさらに向上させることができる。

難燃助剤の具体的な例としては、無水ホウ酸、スズ酸亜鉛、ホウ酸亜鉛、硝酸鉄、硝酸銅、硝酸亜鉛、硝酸ニッケル、硝酸アンモニウム、スルホン酸金属塩等の金属化合物、赤リン、高分子量リン酸エステル、
10 フォスファゼン化合物等のリン化合物、メラミン、メラミンシアヌレート、メレム、メロン等の窒素化合物ポリエチレンナフタレート（PAN）、シリコン化合物等が挙げられる。これらの中では、環境等へ及ぼす影響を考慮すると、メラミンシアヌレート、硝酸亜鉛、硝酸ニッケル、又はホウ酸亜鉛を用いることが好ましい。

15 本発明に用いられる乳酸系樹脂は、構造単位がL-乳酸であるポリ（L-乳酸）、構造単位がD-乳酸であるポリ（D-乳酸）、構造単位がL-乳酸及びD-乳酸であるポリ（DL-乳酸）や、これらの混合体である。この時、乳酸系樹脂のD体とL体の構成比は、L体：D体＝100：0～90：10、もしくは、L体：D体＝0：100～10：9
20 0であることが好ましく、L体：D体＝100：0～94：6、もしくは、L体：D体＝0：100～6：94であることがより好ましい。L体とD体の構成比がかかる範囲外では、成形体の耐熱性が得られにくく、用途が制限されることがある。なお、L体とD体との共重合比が異なる乳酸系樹脂をブレンドしてもよく、この場合には、複数の乳酸系樹脂の
25 L体とD体との共重合比の平均値が上記範囲内に入るようにすれば良い。

乳酸系樹脂の重合法としては、縮合重合法、開環重合法等の公知の方

法を採用することができる。例えば、縮合重合法では、L-乳酸またはD-乳酸、あるいはこれらの混合物を直接脱水縮合重合して任意の組成を有する乳酸系樹脂を得ることができる。

- また、開環重合法では、適当な触媒を選択し、必要に応じて重合調整剤等も用いて、乳酸の環状二量体であるラクチドから乳酸系樹脂を合成することができる。ラクチドには、L-乳酸の二量体であるL-ラクチド、D-乳酸の二量体であるD-ラクチド、さらにL-乳酸とD-乳酸からなるDL-ラクチドがあり、これらを必要に応じて混合して重合することにより、任意の組成、結晶性を有する乳酸系樹脂を得ることができる。

- さらに、耐熱性を向上させる等の必要に応じて、少量の共重合成分を添加することができ、例えば、テレフタル酸のような非脂肪族ジカルボン酸及び／又はビスフェノールAのエチレンオキサイド付加物のような非脂肪族ジオールを使用することができる。

- さらにまた、分子量増大を目的として、少量の鎖延長剤、例えば、ジイソシアネート化合物、エポキシ化合物、酸無水物等を使用することもできる。

- 乳酸系樹脂は、さらに、乳酸および／又は乳酸以外の α -ヒドロキシカルボン酸等の他のヒドロキシカルボン酸単位との共重合体であっても、脂肪族ジオール及び／又は脂肪族ジカルボン酸との共重合体であってもよい。

- 他のヒドロキシカルボン酸単位としては、乳酸の光学異性体（L-乳酸に対してはD-乳酸、D-乳酸に対してはL-乳酸）、グリコール酸、3-ヒドロキシ酪酸、4-ヒドロキシ酪酸、2-ヒドロキシ-n-酪酸、2-ヒドロキシ-3, 3-ジメチル酪酸、2-ヒドロキシ-3-メチル酪酸、2-メチル乳酸、2-ヒドロキシカプロン酸等の2官能脂肪族ヒ

ドロキシカルボン酸やカプロラクトン、ブチロラクトン、バレロラクトン等のラクトン類が挙げられる。

乳酸系樹脂に共重合される脂肪族ジオールとしては、エチレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 4-シクロヘキサンジメタノール
5 等が挙げられる。

また、脂肪族ジカルボン酸としては、コハク酸、アジピン酸、スベリン酸、セバシン酸及びドデカン二酸等が挙げられる。

本発明に使用される乳酸系樹脂は、重量平均分子量が5万～40万の範囲であることが好ましく、10万～25万の範囲であることが更に好ましい。乳酸系樹脂の重量平均分子量が5万より小さい場合には、機械
10 物性や耐熱性等の実用物性がほとんど発現されず、40万より大きい場合には、熔融粘度が高すぎて成形加工性に劣ることがある。

本発明に好ましく使用される乳酸系樹脂としては、(株)島津製作所製の「ラクティ」シリーズ、三井化学(株)製の「レイシア」シリーズ、
15 カーギル・ダウ社製の「Nature Works」シリーズ等が挙げられる。

本発明においては、成形体の耐衝撃性を向上させるために、乳酸系樹脂以外の脂肪族ポリエステル、あるいは、芳香族脂肪族ポリエステルを配合することができる。この脂肪族ポリエステル、および、芳香族脂肪族ポリエステルは、結晶融解熱量(ΔH_m)が30 J/g未満であることが好ましい。 ΔH_m が30 J/g未満であれば、結晶部分が多くなつてその分ゴム部分が少なくなるというようなことはなく、したがって、
20 衝撃吸収効果が得られないという問題が生じることはない。乳酸系樹脂以外の脂肪族ポリエステルまたは芳香族脂肪族ポリエステルの配合量は、乳酸系樹脂100質量部に対して20～80質量部の範囲内であることが好ましい。乳酸系樹脂以外の脂肪族ポリエステル等の配合量が20質量部～80質量部であれば、耐衝撃性の改良効果が得られ、また、成形
25

体が過剰に軟質化することがないので、熱処理の際に問題が生じたり、実際に使用する際に問題が生じることもない。

5 乳酸系樹脂以外の脂肪族ポリエステルとしては、例えば、脂肪族ジオールと脂肪族ジカルボン酸とを縮合重合して得られる脂肪族ポリエステル、環状ラクトン類を開環重合して得られる脂肪族ポリエステル、合成系脂肪族ポリエステル等が挙げられる。

脂肪族ジオールとしては、エチレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 4-シクロヘキサンジメタノール等が挙げられ、脂肪族ジカルボン酸としては、コハク酸、アジピン酸、スベリン酸、セバシン酸、
10 ドデカン二酸等が挙げられる。脂肪族ジオールと脂肪族ジカルボン酸とを縮合重合して得られる脂肪族ポリエステルは、上記脂肪族ジオールと、上記脂肪族ジカルボン酸の中から、それぞれ1種類以上を選んで縮合重合することにより得られる。また、必要に応じて、イソシアネート化合物等で分子量をジャンプアップして所望のポリマーを得ることができる。
15 脂肪族ジオールと脂肪族ジカルボン酸とを縮合重合して得られる脂肪族ポリエステルとしては、例えば、昭和高分子（株）製の「ビオノーレ」シリーズ、イレケミカル社製の「Enpole」等が商業的に入手可能なものとして挙げられる。

環状ラクトン類を開環重合して得られる脂肪族ポリエステルとしては、
20 ϵ -カプロラクトン、 δ -バレロラクトン、 β -メチルー δ -バレロラクトン等の環状モノマーの中から、1種類以上を選んで重合して得られるものが挙げられる。例えば、ダイセル化学工業（株）製の「セルグリーン」シリーズが商業的に入手可能なものとして挙げられる。

合成系脂肪族ポリエステルとしては、例えば、環状酸無水物とオキシラン類、具体的には、無水コハク酸と、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド等との共重合体等が挙げられる。
25

芳香族脂肪族ポリエステルとしては、例えば、芳香族ジカルボン酸成分、脂肪族ジカルボン酸成分、及び脂肪族ジオール成分を縮合重合して得られる、生分解性を有する芳香族脂肪族ポリエステルが挙げられる。

芳香族ジカルボン酸成分としては、例えば、イソフタル酸、テレフタル酸、2, 6-ナフタレンジカルボン酸等が挙げられ、脂肪族ジカルボン酸成分としては、例えば、コハク酸、アジピン酸、スベリン酸、セバシン酸、ドデカン二酸等が挙げられ、脂肪族ジオールとしては、例えば、エチレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 4-シクロヘキサンジメタノール等が挙げられる。なお、芳香族ジカルボン酸成分、脂肪族ジカルボン酸成分、及び脂肪族ジオール成分は、それぞれ2種類以上を用いることもできる。

本発明において、最も好適に用いられる芳香族ジカルボン酸成分はテレフタル酸であり、脂肪族ジカルボン酸成分はアジピン酸であり、脂肪族ジオール成分は1, 4-ブタンジオールである。

脂肪族ジカルボン酸及び脂肪族ジオールからなる脂肪族ポリエステルは生分解性を有することが知られているが、芳香族脂肪族ポリエステルにおいて生分解性を発現させるためには、芳香環と芳香環との間に脂肪族鎖が存在することが必要である。そのため、芳香族ジカルボン酸成分は50モル%以下であることが好ましい。

芳香族脂肪族ポリエステルの代表的なものとしては、ポリブチレンアジペートとテレフタレートとの共重合体、テトラメチレンアジペートとテレフタレートとの共重合体等が挙げられる。ポリブチレンアジペートとテレフタレートとの共重合体として、BASF社製の「Ecoflex」を商業的に入手することができ、また、テトラメチレンアジペートとテレフタレートとの共重合体として、Eastman Chemicals社製の「Eastar Bio」を商業的に入手することができ

る。

本発明においては、さらに無機フィラーを配合することができる。無機フィラーを配合することにより、加熱や経時変化による収縮を抑制することができる、成形体の寸法安定性を向上させることができる。無機フィラーを配合する場合、その配合量は、乳酸系樹脂 100 質量部に対して 1 ～ 20 質量部の範囲内であることが好ましく、5 ～ 15 質量部の範囲内であることが更に好ましい。無機フィラーの配合量が 1 質量部未満では、加熱や経時変化による収縮を抑制することができず、成形体の寸法安定性を向上させることができない。また、無機フィラーの配合量が 20 質量部より多いと、成形体の機械的強度を維持することができない。

本発明に用いることができる無機フィラーの具体例としては、タルク、カオリン、炭酸カルシウム、ベントナイト、マイカ、セリサイト、ガラスフレーク、黒鉛、三酸化アンチモン、硫酸バリウム、ホウ酸亜鉛、含水ホウ酸カルシウム、硝酸鉄、硝酸銅、硝酸亜鉛、硝酸ニッケル、アルミナ、マグネシア、ウォラストナイト、ゾノトライト、セピオライト、ウィスカー、ガラス繊維、金属粉末、ビーズ、シリカバルーン、シラスバルーン等が挙げられる。また、上記無機フィラーの表面を、チタン酸、脂肪酸、シランカップリング剤等で処理することにより、樹脂との接着性を向上させ、無機フィラーの効果を向上させることができる。

本発明においては、乳酸系樹脂等の生分解性樹脂に耐加水分解性を付与するために、さらにカルボジイミド化合物を添加することができる。用いられるカルボジイミド化合物としては、下記一般式 (1) に示す基本構造を有するものが挙げられる。

ただし、式中、Rは、脂肪族基、脂環族基、又は芳香族基である。nは、1以上の整数であり、通常は1～50の間で適宜、決定される。

具体的には、例えば、ビス（プロピルフェニル）カルボジイミド、ポリ（4，4’-ジフェニルメタンカルボジイミド）、ポリ（p-フェニレンカルボジイミド）、ポリ（m-フェニレンカルボジイミド）、ポリ（トリルカルボジイミド）、ポリ（ジイソプロピルフェニレンカルボジイミド）、ポリ（メチル-ジイソプロピルフェニレンカルボジイミド）、ポリ（トリイソプロピルフェニレンカルボジイミド）等、及びこれらの単量体が挙げられる。本発明においては、これらカルボジイミド化合物を、単独で、又は2種以上組み合わせて用いることができる。

カルボジイミド化合物は、射出成形体を構成する樹脂組成物100質量部に対して0.5～10質量部の範囲内で添加することが好ましい。かかる範囲を下回る場合には、耐加水分解性の効果が発現しないことがあり、上回る場合には、カルボジイミド化合物のブリードアウトが起こることがあり、そのため成形体の外観不良や、可塑化による機械物性の低下が起こることがある。また、生分解性やコンポスト分解性が損なわれることがある。

本発明の効果を損なわない範囲で、熱安定剤、抗酸化剤、UV吸収剤、光安定剤、顔料、着色剤、滑剤、核剤、可塑剤等の添加剤を添加することができる。

次に、本発明の射出成形体の成形方法について説明する。

本発明の射出成形体は、乳酸系樹脂及び金属水酸化物と、必要に応じて、乳酸系樹脂以外の脂肪族ポリエステル、芳香族脂肪族ポリエステル、無機フィラー、その他添加剤等との各原料を、同一の射出成形機に投入し、直接混合して射出成形することにより得ることができる。あるいは、ドライブレンドした各原料を、二軸押出機を用いてストランド形状に押

出してペレットを作製しておき、このペレットから、再度、射出成形機を用いて射出成形体を得ることができる。

- いずれの方法においても、原料の分解による分子量の低下を考慮する必要があるが、各原料を均一に混合させるためには後者を選択することが好ましい。

- 具体的には、例えば、乳酸系樹脂、金属水酸化物等を十分に乾燥して水分を除去した後、二軸押出機を用いて熔融混合し、ストランド形状に押出してペレットを作製する。ただし、乳酸系樹脂はL-乳酸構造とD-乳酸構造の組成比によって融点が変わること、また、乳酸系樹脂以外
10 外の脂肪族ポリエステル、芳香族脂肪族ポリエステル等を混合する場合には、それらの混合の割合によって混合樹脂の融点が変わること等を考慮して、熔融押出温度を適宜選択することが好ましい。通常、100℃～250℃の温度範囲内で選択される。

- 作製したペレットを十分に乾燥し、水分を除去した後、例えば熱可塑性樹脂を成形する場合に一般的に採用される射出成形方法等を用いて射
15 出成形を行う。例えば、ガスアシスト成形法、射出圧縮成形法等の射出成形法によって射出成形体を得ることができる。また、その他目的に応じて、上記の方法以外でもインモールド成形法、ガスプレス成形法、2色成形法、サンドイッチ成形法、PUSH-PULL、SCORIM等
20 を採用することもできる。ただし、射出成形方法は、これらに限定されるものではない。

- 本発明に用いられる射出成形装置は、一般的な射出成形機、ガスアシスト成形機及、射出圧縮成形機等と、これらの成形機に用いられる成形用金型及び付帯機器、金型温度制御装置、原料乾燥装置等とを備えてい
25 る。

成形条件は、射出シリンダー内での樹脂の熱分解を避けるために、溶

融樹脂温度が 170℃～210℃の範囲で成形することが好ましい。

射出成形体を非晶状態で得る場合には、成形サイクル（型閉～射出～保圧～冷却～型開～取出）の冷却時間を短くするために、金型温度は可能な限り低温であることが好ましい。金型温度は、一般的には 15℃～55℃であることが好ましく、チラーを用いることも望ましい。ただし、後結晶化時の成形体の収縮、反り、変形等を抑制するためには、金型温度を 15℃～55℃の範囲内でも低温側に設定することが好ましく、例えば、15～30℃であることが好ましい。

また、無機フィラーを添加した成形体では、添加量が多いほど成形体の表面にフローマークが発生し易くなるので、射出速度を、無機フィラーを添加しない場合より低速にすることが好ましい。具体例を示すと、例えば、タルク 15 質量%を含む乳酸系樹脂等を、肉厚 2 mm のプレート金型を備えたスクリー径 25 mm の射出成形機を用いて射出成形する場合には、射出速度が 30 mm/秒以下であればフローマークの発生しない成形体を得られる。一方、無機フィラーを添加しない場合には、射出速度が 50 mm/秒でもフローマークは発生しない。

ヒケが発生しやすい場合には、保持圧力及び保持時間を充分に取ることが好ましい。例えば、保持圧力は 30 MPa～100 MPa の範囲で設定されることが好ましく、保持時間は成形体の形状や肉厚によって 1 秒～15 秒の範囲で適宜設定されることが好ましい。例えば、上記の肉厚 2 mm プレート金型を備えた射出成形機を用いて成形する場合には、保持時間は 3 秒前後である。

本発明においては、射出成形によって得られた成形体に、熱処理を行い結晶化させることが好ましい。このように成形体を結晶化させることにより、成形体の耐熱性をさらに向上させることができる。熱処理温度は、60℃～130℃の範囲が好ましく、70℃～90℃の範囲である

ことがより好ましい。熱処理温度が60℃より低い場合には、成形体の結晶化が進行せず、熱処理温度が130℃より高い場合には、形成された成形体を冷却する際に、成形体に変形や収縮が生じる。

- 熱処理時間は、材料の組成、熱処理装置、及び熱処理温度に応じて適
- 5 宜設定されるが、例えば、熱処理温度が70℃の場合には15分～5時間熱処理を行うことが好ましく、また、熱処理温度が130℃の場合には10秒～30分間熱処理を行うことが好ましい。成形体を結晶化させる方法としては、射出成形後に金型の温度を上げて金型内で結晶化させる方法や、射出成形体を非晶状態で金型から取り出した後、熱風、蒸気、
- 10 温水、遠赤外線ヒーター、IHヒーター等で結晶化させる方法等が挙げられる。熱処理の際には、射出成形体を固定しなくてもよいが、成形体の変形を防止するためには、金型、樹脂型等で固定することが好ましい。また、生産性を考慮に入れると、梱包した状態で熱処理を行うことが好ましい。
- 15 例えば、金型内で結晶化させる場合には、加熱した金型内に熔融樹脂を充填した後、一定時間金型内で保持する。金型温度は60℃～130℃であることが好ましく、さらに好ましくは90℃～110℃である。金型温度が60℃より低いと結晶化に長時間を要し、サイクルが長くなり過ぎる。一方、金型温度が130℃より高いと、成形体のリリース時
- 20 に変形が生じることがある。

本発明の射出成形体は優れた難燃性を備えているので、家電製品、OA機器、その他一般的な成形品として使用することができる。また、本発明の射出成形体は土中等で生分解することができるので、環境対応型の成形体である。

- 25 本発明の実施形態の一例として、電卓型成形体をFig. 1に示す。Fig. 1Aは、電卓型成形体の平面図であり、Fig. 1Bはその正

面図である。1～6は貫通孔の穴あき部であり、1は計算結果を表示する窓部となる部分、2、3は数字等のキー部分となる部分、4、5、6は爪を掛ける部分である。

5 実施例

以下に、実施例を示して本発明を具体的に説明するが、これらにより本発明は何ら制限を受けるものではなく、本発明の技術的範囲を逸脱しない範囲内で種々の応用が可能である。なお、実施例中に示す測定値は次に示すような条件で測定を行い、算出した。

10

(1) 難燃性

Underwriters Laboratories社の安全標準UL 94Vに基づいて燃焼試験を行った。試験片は、長さ 125 ± 5 mm×幅 13 ± 0.5 mm×厚さ 3 ± 0.5 mmのものを、1組5枚として用いた。ただし、燃焼性の評価は、下記に示す判定基準に基づいて行った。ここで、 t_1 とは、第1回の接炎後の残炎時間をいい、 t_2 とは、第2回の接炎後の残炎時間をいい、 t_3 とは、第2回接炎後の残じん時間をいう。また、残炎時間とは、着火源を取去った後、継続して有炎燃焼する時間であり、残じん時間とは、着火源を取去った後、及び／又は、有炎燃焼しなくなった後、継続して赤熱する時間である。なお、記号「○」、「△」は実用基準を満たすものである。

表 1

判定基準

5	判定	○	△	×
	試験片の残炎時間、 t_1 または t_2	≤ 10 秒	≤ 30 秒	いずれか 1 点でも実用基準を満たさないもの
	各組の残炎時間の合計 (1 組 5 枚の試験片の残炎時間の合計 $t_1 + t_2$)	≤ 50 秒	≤ 250 秒	
	第 2 回の接炎後の各試験片の残炎時間と残じん時間の合計、 $t_2 + t_3$	≤ 30 秒	≤ 60 秒	
10	保持クランプまでの残炎又は残じん	無し	無し	

15 (2) 分解性

金属水酸化物と混練する前の乳酸系樹脂の重量平均分子量 (M_w)、及び、射出成形後の乳酸系樹脂の重量平均分子量 (M_w) を測定し、下記式により分解率を算出した。分解率が 10 % 以下であれば、実用基準を満たす。

20

$$\text{分解率 (\%)} = \frac{(\text{混練前の } M_w) - (\text{射出成形後の } M_w)}{(\text{混練前の } M_w)} \times 100$$

25 なお、乳酸系樹脂の重量平均分子量 (M_w) の測定は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーを用いて、溶媒クロロホルム、溶液濃度 0 .

2 w t / v o l %、溶液注入量 200 μ L、溶媒流速 1.0 mL / 分、溶媒温度 40 $^{\circ}$ C で測定を行い、ポリスチレン換算で、乳酸系樹脂の重量平均分子量を算出した。ただし、用いた標準ポリスチレンの重量平均分子量は、2000000、430000、110000、35000、510000、4000、600 である。

(3) 耐衝撃性

日本工業規格 J I S K - 7 1 1 0 に基づいて、1 号 A 試験片（長さ 64 mm \times 幅 12.7 mm \times 厚さ 4 mm）を作製し、衝撃試験機（（株）東洋精機製作所製の「J I S L - D」）を用いて、23 $^{\circ}$ C におけるアイゾット衝撃強度の測定を行った。アイゾット衝撃強度は、5 k J / m² 以上を実用基準とした。

(4) 耐熱性

15 日本工業規格 J I S K - 7 1 9 1 に基づいて、試験片（長さ 120 mm \times 幅 11 mm \times 厚さ 3 mm）を作製し、荷重たわみ温度試験装置（（株）東洋精機製作所製の「S - 3 M」）を用いて、荷重たわみ温度の測定を行った。ただし、測定は、エッジワイズ方向、試験片に加える曲げ応力は 1.80 MP a の条件で行った。荷重たわみ温度は、50 $^{\circ}$ C
20 以上を実用基準とした。

(5) 寸法安定性

東芝機械（株）製の射出成形機「I S 5 0 E」を用いて、図 1 に示す形状の電卓型非晶性成形体を得た（X = 約 7.6 cm、Y = 約 12.2
25 cm）。この時の成形条件は、シリンダー温度 195 $^{\circ}$ C、金型温度 25 $^{\circ}$ C、射出圧力 110 MP a、射出時間 1.5 秒、保持圧力 80 MP a、

保持時間 3.0 秒、背圧 10 MPa、スクリー回転数 110 rpm であった。

成形後に、測定室内（温度 23℃、相対湿度 50%）で成形体を 24 時間静置し、図 1 に示す X と Y の寸法を測定した。その後、温度 70℃
5 で 3.5 時間加熱処理（アニール処理）を行った。ただし、アニール処理は、恒温恒湿オープンを用い、成形体に負荷のかからない状態で静置させて行った。アニール処理後、直ちに成形体を取り出し、測定室内で 24 時間静置した後、再度、X と Y の寸法を測定し、アニール処理による収縮率を算出した。ただし、X と Y の寸法の測定には三次元測定機を
10 用いた。評価は、下記評価基準に基づいて行った。記号「○」、「△」は実用基準を満たすものである。

評価基準：

- 「○」… X と Y の収縮率が、共に 1.0% 未満であるもの
15 「△」… X または Y の収縮率のいずれか一方が 1.0% 以上であるか、又は、共に 1.0% 以上、2.0% 未満であるもの
「×」… X と Y の収縮率が、共に 2.0% 以上であるもの

（6）金属水酸化物の $w-Na_2O$ の測定

- 20 100 mL のビーカーに水酸化アルミニウム 5 g（1 mg の単位まで秤量）を入れ、そこに温度 50℃～60℃の水 50 mL を加えた。これを加熱し、内容物の温度が 80℃～90℃を保つように 2 時間保持した。次に、内容物を 5 B の濾紙を用いて濾過した後、50℃～60℃の水 5 mL で 4 回洗浄した。この濾液を 20℃に冷却し、0.2 mg/mL の
25 Li 内部標準溶液を 10 mL 加え、更に蒸留水を加えて全量が 100 mL となるようにした。これを、日本工業規格 JIS H1901-19

77に基づいて、原子吸光光度計でNa量を測定した。得られたNa量を Na_2O 量に換算し、この換算値を $w-\text{Na}_2\text{O}$ の量とした。

当該換算値で金属水酸化物中に Na_2O が0.05質量%含有されていることを示す。

5

(7) 水分率の測定

測定対象用試料の約0.5g（但し、0.1mgの単位まで秤量しておく）を、カールフィッシャー水分計（京都電子工業（株）製、「MKC-510N」）を用いて、180℃にて水分量を測定し、水分率を算出した。

10

(実施例1)

乳酸系樹脂としてカーギル・ダウ社製の「Nature Works 6000D」（L-乳酸/D-乳酸=95.8/4.2、重量平均分子量16万）と、金属水酸化物として石塚硝子（株）製の「パイロライザーHG」（ステアリン酸、シランカップリング剤、及び硝酸アンモニウムにより表面処理された水酸化アルミニウム、 $w-\text{Na}_2\text{O}=0.05$ ）を用いた。「Nature Works 6000D」と「パイロライザーHG」とを、質量比で100:25の割合でドライブレンドした後、真空乾燥機を用いて、60℃で、12時間乾燥させた。この混合物について、カールフィッシャー水分計を用い、180℃の条件で水分量を測定し、水分率が0.5%以下であることを確認した。次に、この混合物を、三菱重工（株）製の40mmφ小型同方向二軸押出機を用いて、180℃でコンパウンドし、ペレット形状にした。得られたペレットを、真空乾燥機を用いて、60℃で、12時間乾燥させた。カールフィッシャー水分計を用い、180℃の条件で水分量を測定し、ペレットの水分

20
25

率が0.5%以下であることを確認した。このペレットを、東芝機械（株）製の射出成形機「IS50E」（スクリー径25mm）に投入し、L100mm×W100mm×t4mmの板材を射出成形した。主な成形条件は以下の通りである。

- 5 1) 温度条件：シリンダー温度（195℃）、金型温度（20℃）
- 2) 射出条件：射出圧力（115MPa）、保持圧力（55MPa）
- 3) 計量条件：スクリー回転数（65rpm）、背圧（15MPa）

次に、射出成形体をベーキング試験装置（（株）大栄科学精器製作所製の「DKS-5S」）内に静置し、70℃で3.5時間熱処理を行った。この板材について、難燃性、分解性、耐衝撃性、及び耐熱性の評価を行った。その結果を表2に示す。

（実施例2）

実施例1において、金属水酸化物として日本軽金属（株）製の「BW
15 103ST」（シランカップリング剤によって表面処理された水酸化アルミニウム、 $w-Na_2O=0.05$ ）を用い、「Nature Works 6000D」と「BW103ST」との配合量を、質量比で100:10に変更した以外は実施例1と同様にして、射出成形体を作製した。

20 得られた射出成形体について、実施例1と同様の評価を行った。その結果を表2に示す。

（実施例3）

実施例2において、「Nature Works 6000D」と「B
25 W103ST」との配合量を、質量比で100:25に変更した以外は実施例2と同様にして、射出成形体を作製した。

得られた射出成形体について、実施例 1 と同様の評価を行った。その結果を表 2 に示す。

(実施例 4)

- 5 実施例 2 において、「Nature Works 6000D」と「BW103ST」との配合量を、質量比で 100 : 40 に変更した以外は実施例 2 と同様に、射出成形体を作製した。

得られた射出成形体について、実施例 1 と同様の評価を行った。その結果を表 2 に示す。

10

(実施例 5)

- 実施例 1 において、金属水酸化物の種類を協和化学工業（株）製の「キスマ 5 A」（高級脂肪酸によって表面処理された水酸化マグネシウム、 $w-Na_2O = 0.001$ ）に変更した以外は実施例 1 と同様に、
15 て、射出成形体を作製した。

得られた射出成形体について、実施例 1 と同様の評価を行った。その結果を表 2 に示す。

(実施例 6)

- 20 実施例 4 において、樹脂として更に BASF 社製の芳香族ポリエステル「Ecoflex」（テレフタル酸 24 モル%、アジピン酸 26 モル%、1,4-ブタンジオール 50 モル%、結晶融解熱量（ ΔH_m ）= 20 J/g）を、乳酸系樹脂 100 質量部に対して 20 質量部使用した以外は実施例 4 と同様に、射出成形体を作製した。すなわち、「Nature Works 6000D」と「Ecoflex」と「BW103ST」との配合量は、質量比で 100 : 20 : 40 の割合である。
25

得られた射出成形体について、実施例 1 と同様の評価を行った。その結果を表 2 に示す。

(実施例 7)

- 5 実施例 6 において、さらに、無機フィラーとして日本タルク（株）製のタルク「SG-95」を用いた以外は実施例 6 と同様にして、射出成形体を作製した。すなわち、「Nature Works 6000D」と「Ecoflex」と「SG-95」と「BW103ST」との配合量は、質量比で 100 : 20 : 10 : 40 の割合である。
- 10 得られた射出成形体について、実施例 1 と同様の評価を行った。その結果を表 2 に示す。

(以下、余白)

表 2

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
樹脂	Nature Works 6000D	100	100	100	100	100	100	100
	Ecoflex ($\Delta H_m = 20 \text{ J/g}$)						20	20
	ピオノール 1003 ($\Delta H_m = 40 \text{ J/g}$)							
	SG-95							10
	パイロライザーHG (ステアリン酸、シランカップリング剤、 硝酸塩処理、 $w\text{-Na}_2\text{O} = 0.05$)	25						
無機 ファイラー	BW103ST (シランカップリング剤処理、 $w\text{-Na}_2\text{O} = 0.05$)		10	25	40		40	40
	キスマ5A (高級脂肪酸処理、 $w\text{-Na}_2\text{O} = 0.001$)					25		
	B103 (無処理、 $w\text{-Na}_2\text{O} = 0.2$)							
	H-43S (ステアリン酸処理、 $w\text{-Na}_2\text{O} = 0.13$)							
評価	難燃性 (UL94)	O	O	O	O	O	O	O
	分解率 (%)	2	1	3	3	6	3	4
	アイゾット衝撃強度 (kJ/m^2)	7	8	6	6	6	15	12
	荷重たわみ温度 ($^{\circ}\text{C}$)	68	67	68	69	68	60	62

配合 (質量部)

表 2 から明らかなように、実施例 1 ～ 7 の射出成形体は、難燃性の評価が「○」、分解率が 10 % 以下、アイゾット衝撃強度が 5 kJ/m^2 以上、荷重たわみ温度が 50°C 以上であり、難燃性、耐衝撃性、及び耐熱性のすべてにおいて優れていることが分かった。

5

(実施例 8)

実施例 6 において、芳香族脂肪族ポリエステル「E c o f l e x」の代わりに、昭和高分子（株）製の脂肪族ポリエステル「ビオノーレ 1003」（ポリブチレンサクシネート、結晶融解熱量（ ΔH_m ） = 40 J/g ）を用いた以外は実施例 6 と同様にして、射出成形体を作製した。
すなわち、「N a t u r e W o r k s 6000D」と「ビオノーレ 1003」と「BW103ST」との配合量は、質量比で 100 : 20 : 40 の割合である。

得られた射出成形体について、実施例 6 と同様の評価を行った。その結果を表 3 に示す。なお、表 3 には、比較のため、実施例 6 のデータも併せて再表記した。

(以下、余白)

表 3

5

10

			実施例 6	実施例 8
配合 (質量部)	樹脂	Nature Works 6000D	100	100
		Ecoflex (ΔH _m =20 J/g)	20	
		ビオノーレ 1003 (ΔH _m =40 J/g)		20
	無機 フィラー	SG-95		
	金属水酸 化物	パイロライザーHG (ステアリン酸、シランカップリング剤、 硝酸塩処理、w-Na ₂ O=0.05)		
		BW103ST (シランカップリング剤処理、 w-Na ₂ O=0.05)	40	40
		キスマ5A (高級脂肪酸処理、w-Na ₂ O=0.001)		
		B103 (無処理、w-Na ₂ O=0.2)		
		H-43S (ステアリン酸処理、w-Na ₂ O=0.13)		
	評価	難燃性 (UL94)		○
アイゾット衝撃強度 (kJ/m ²)		15	9	

表 2 から、乳酸系樹脂以外に芳香族脂肪族ポリエステルを使用した実
 20 施例 6 及び実施例 7 は、アイゾット衝撃強度が 10 kJ/m^2 以上であ
 り、芳香族脂肪族ポリエステルを含まない実施例 1～5 と比べて耐衝撃
 性が向上していることが分かった。また、表 3 から、芳香族脂肪族ポリ
 エステルの代わりに脂肪族ポリエステルを使用した実施例 8 も同様の効
 果が得られることが分かった。

25 実施例 6 及び実施例 7 については、寸法安定性の評価も行った。その
 結果を表 4 に示す。なお、表 4 には、比較のため、実施例 6 のデータも

併せて再表記した。

5

表 4

10

15

			実施例 6	実施例 7
配合 (質量部)	樹脂	Nature Works 6000D	100	100
		Ecoflex ($\Delta H_m = 20 \text{ J/g}$)	20	20
		ピオノーレ 1003 ($\Delta H_m = 40 \text{ J/g}$)		
	無機 フィラー	SG-95		10
	金属水酸 化物	パイロライザーHG (ステアリン酸、シランカップリング剤、 硝酸塩処理、 $w\text{-Na}_2\text{O} = 0.05$)		
		BW103ST (シランカップリング剤処理、 $w\text{-Na}_2\text{O} = 0.05$)	40	40
		キスマ5A (高級脂肪酸処理、 $w\text{-Na}_2\text{O} = 0.001$)		
		B103 (無処理、 $w\text{-Na}_2\text{O} = 0.2$)		
		H-43S (ステアリン酸処理、 $w\text{-Na}_2\text{O} = 0.13$)		
	評価	寸法安定性	Δ	\bigcirc

20

表 4 から明らかなように、無機フィラーを含有する実施例 7 の射出成形体は非常に優れた寸法安定性を示していた。すなわち、無機フィラーを含有させることにより、寸法安定性が向上することも確認された。

25

(比較例 1)

実施例 2 において、金属水酸化物を配合しなかった以外は実施例 2 と同様にして、射出成形体を作製した。

得られた射出成形体について、実施例 1 と同様の評価を行った。その結果を表 5 に示す。なお、表 5 には、比較のため、実施例 2 ～ 4 のデータも併せて再表記した。

(比較例 2)

実施例 2 において、金属水酸化物の配合量を乳酸系樹脂 100 質量部に対して 3 質量部に変更した以外は実施例 2 と同様にして、射出成形体
10 を作製した。すなわち、「Nature Works 6000D」と「BW103ST」との配合量は、質量比で 100 : 3 の割合である。

得られた射出成形体について、実施例 1 と同様の評価を行った。その結果を表 5 に示す。

15 (比較例 3)

実施例 2 において、金属酸化物の配合量を乳酸系樹脂 100 質量部に対して 50 質量部に変更した以外は実施例 2 と同様にして、射出成形体を作製した。すなわち、「Nature Works 6000D」と「BW103ST」との配合量は、質量比で 100 : 50 の割合である。

20 得られた射出成形体について、実施例 1 と同様の評価を行った。その結果を表 5 に示す。

(以下、余白)

表 5

		実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2	比較例 3
樹脂	Nature Works 6000D	100	100	100	100	100	100
	Ecoflex ($\Delta H_m = 20 \text{ J/g}$)						
	ビオノーレ 1003 ($\Delta H_m = 40 \text{ J/g}$)						
	SG-95						
	パイロライザーHG (ステアリン酸、シランカップリング剤、 硝酸塩処理、 $w\text{-Na}_2\text{O} = 0.05$)						
無機 ファイバー	BW103ST (シランカップリング剤処理、 $w\text{-Na}_2\text{O} = 0.05$)	10	25	40		3	50
	キスマ5A (高級脂肪酸処理、 $w\text{-Na}_2\text{O} = 0.001$)						
	B103 (無処理、 $w\text{-Na}_2\text{O} = 0.2$)						
	H-43S (ステアリン酸処理、 $w\text{-Na}_2\text{O} = 0.13$)						
評価	難燃性 (UL94)	O	O	O	x	x	O
	アイゾット衝撃強度 (kJ/m^2)	8	6	6	8	7	4

配合 (質量部)

表 5 から明らかなように、金属水酸化物を配合しなかった比較例 1、及び、金属水酸化物の含有量が 5 質量部より少ない比較例 2 の射出成形体は、難燃性の評価が「×」であり難燃性に劣っていることが分かった。金属水酸化物の配合量が乳酸系樹脂 100 質量部に対して 40 質量部より多い比較例 3 では、アイゾット衝撃強度が 5 kJ/m^2 以下となり、耐衝撃性が劣っていることが分かった。

(比較例 4)

金属水酸化物として日本軽金属 (株) 製の「B103」(表面処理が
10 施されていない無処理の水酸化アルミニウム、 $w-\text{Na}_2\text{O}=0.2$ を
用い、「Nature Works 6000D」と「B103」とを、
質量比で 100:2.5 の割合でドライブレンドした以外は実施例 1 と同
様にして、射出成形体を作製した。得られた射出成形体について、実施
例 1 と同様の評価を行った。その結果を表 6 に示す。なお、表 6 には、
15 比較のため、実施例 1, 3, 5 のデータも併せて再表記した。

(比較例 5)

金属水酸化物として昭和電工 (株) 製の「H-43S」(ステアリン
酸によって表面処理された水酸化アルミニウム、 $w-\text{Na}_2\text{O}=0.1$
20 3) を用い、「Nature Works 6000D」と「H-43
S」とを、質量比で 100:2.5 の割合でドライブレンドした以外は実
施例 1 と同様にして、射出成形体を作製した。得られた射出成形体につ
いて、実施例 1 と同様の評価を行った。その結果を表 6 に示す。

表 6

		実施例 1	実施例 3	実施例 5	比較例 4	比較例 5
樹脂	Nature Works 6000D	100	100	100	100	100
	Ecoflex ($\Delta Hm=20 J/g$)					
	ピオノーレ 1003 ($\Delta Hm=40 J/g$)					
	SG-95					
	パイロライザーHG (ステアリン酸、シランカップリング剤、 硝酸塩処理、 $w-Na_2O=0.05$)	25				
無機 ファイバー	BW103ST (シランカップリング剤処理、 $w-Na_2O=0.05$)		25			
	キスマ5A (高級脂肪酸処理、 $w-Na_2O=0.001$)			25		
	B103 (無処理、 $w-Na_2O=0.2$)				25	
	H-43S (ステアリン酸処理、 $w-Na_2O=0.13$)					25
	難燃性 (UL94)	O	O	O	O	Δ
評価	分解率 (%)	2	3	6	15	14
	アイゾット衝撃強度 (kJ/m^2)	7	6	6	4	4

配合 (質量部)

表 6 から明らかなように、 $w-Na_2O$ が 0.1 質量%以上である金属水酸化物を含有した比較例 4 及び比較例 5 では、乳酸系樹脂の分解率が 10%以上であり、機械的強度の低下をもたらすことが分かった。

5

産業上の利用可能性

本発明は、生分解性及び難燃性を有する射出成形体に利用することができる。

請 求 の 範 囲

1. 乳酸系樹脂と、該乳酸系樹脂 100 質量部に対して 5～40 質量部の割合で配合した金属水酸化物とを有し、該金属水酸化物が表面処理されてお
5 り、該金属水酸化物の粒子表面に存在する Na_2O ($w-\text{Na}_2\text{O}$) が 0.1 質量%以下であることを特徴とする射出成形体。
2. さらに、乳酸系樹脂以外の脂肪族ポリエステル、あるいは芳香族脂肪族ポリエステルを、前記乳酸系樹脂 100 質量部に対して 20～80 質量部の割合で配合することを特徴とする請求項 1 記載の射出成形体。
- 10 3. さらに、無機フィラーを、前記乳酸系樹脂 100 質量部に対して 1～20 質量部の割合で配合することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の射出成形体。
4. 前記金属水酸化物が、高級脂肪酸を用いたコーティング、シランカップリング剤を用いたコーティング、チタネートカップリング剤を用いたコーティング、硝酸塩を用いたコーティング、ゾルーゲルコーティング、シリコーンポリマーコーティング、および、樹脂コーティングからなる群から選ばれた少なくとも 1 つにより表面処理されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の射出成形体。
- 15 5. 乳酸系樹脂と、該乳酸系樹脂 100 質量部に対して 5～40 質量部の割合で配合した金属水酸化物とを有し、該金属水酸化物が表面処理され、分解率が 10%以下であり、かつ、耐衝撃性が 5 kJ/m^2 以上であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の射出成形体。
- 20

1/1

FIG.1A

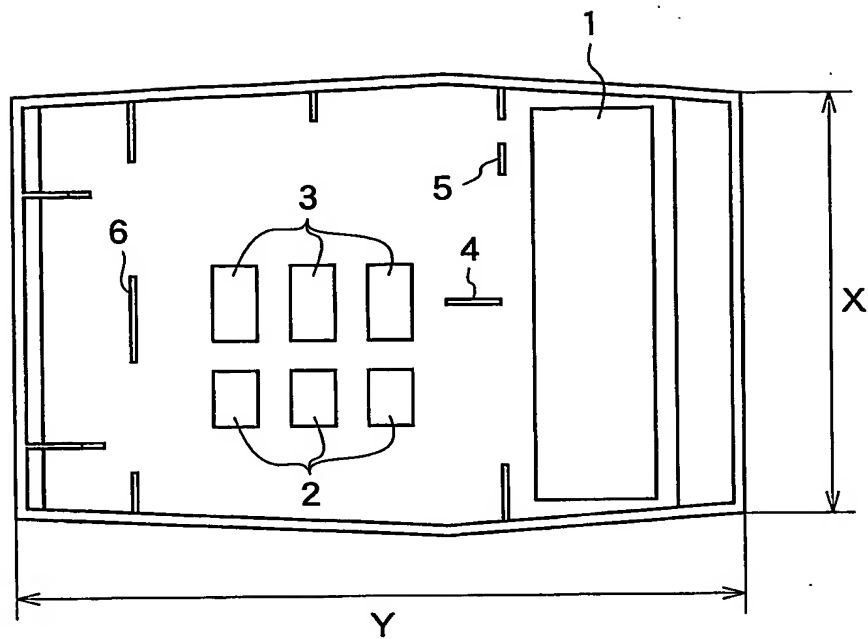
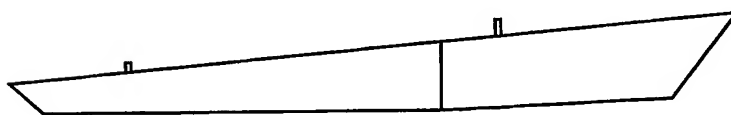


FIG.1B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004856

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C08L67/04, C08K9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ C08L67/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-278998 A (Mitsui Toatsu Chemicals, Inc.), 28 October, 1997 (28.10.97), Column 1, lines 2 to 5; column 1, lines 15 to 19; column 11, lines 39 to 43 (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 April, 2004 (22.04.04)

Date of mailing of the international search report
18 May, 2004 (18.05.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ C08L 67/04、C08K 9/00		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ C08L 67/04		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-2004年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 9-278998 A (三井東圧化学株式会社) 1997. 10. 28、第1欄第2-5行、第1欄第15-19 行、第11欄第39-43行 (ファミリーなし)	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 22. 04. 2004	国際調査報告の発送日 18. 5. 2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 森川 聡 電話番号 03-3581-1101 内線 3456	